

5. Boutevin B., Youssef B. Synthese d'ethers et de thioethers allyliques fluores par catalyse par transfert de phase // J. Fluor. Chem. 1987. Vol. 35. P 399–410.
6. Popova L., Tsyrunnikova A., Vershilov S. et al. Allyl type monomers for hard surface coating protection // E3S Web of Conferences. 2019. Vol. 140. P. 1–7.
7. Бажин Д. Н., Горбунова Т. И., Запевалов А. Я. и др. Синтез полифторированных простых эфиров // Журнал прикладной химии. 2005. Т. 78, № 10. С. 1646–1650.
8. Рахимов А. И., Налесная А. В., Вострикова О. В. Синтез ди(полифторалкиловых) эфиров // Журнал прикладной химии. 2004. Т. 77, № 9. С. 1573–1571.
9. Mangawa S. K., Sharma C., Singh A. K. et al. Expedient and efficient one pot synthesis of trifluoroethyl ethers from metal free 2,4,6-tris(2,2,2-trifluoro-ethoxy)-[1,3,5] triazene // The Royal Society of Chemistry. 2012. P. 1–5.

УДК 547.73+547.748+544.653.23+547.556.3

**И. В. Чикунова¹, Е. В. Шкляева¹,
Г. Г. Абашев^{1,2}**

¹*Пермский государственный национальный исследовательский университет,
614990, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15,
ir_chikunova@mail.ru,*

²*«Институт технической химии УрО РАН»,
614013, Россия, г. Пермь, ул. Ак. Королева, 3а*

НОВЫЕ АРИЛ-[(4-(2,5-ДИ(ТИОФЕН-2-ИЛ)1Н-ПИРРОЛ-1-ИЛ)ФЕНИЛ]ДИАЗЕНЫ: СИНТЕЗ И ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА*

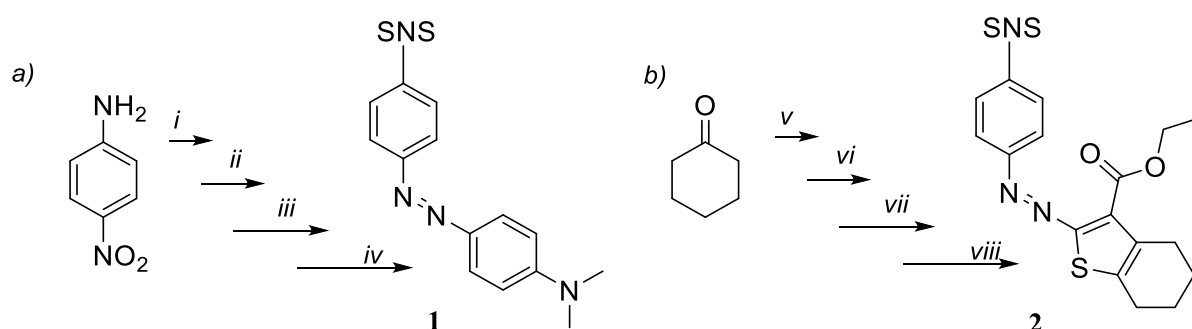
Ключевые слова: 2,5-ди(тиофен-2-ил)пиррол, тиофен Гевальда, *N,N*-диметиланилин, электронные спектры.

Синтез новых π -сопряженных структур, которые могут быть использованы в дальнейшем как материалы для органической электроники, является одной из интересных задач, стоящих перед органической химией. Изменением природы и последовательности взаимного расположения фрагментов таких структур возможна настройка свойств будущего материала. *N*-Замещенный 2,5-ди(тиофен-2-ил)пиррол (*SNS*) интересен с точки зрения включения его в такие π -сопряженные системы из-за присущих ему низких значений потенциалов окисления, электропроводящих, хороших пленкообразующих, а также электрохромных свойств. Кроме того, наличие свободных α -положений в тиофеновых циклах *SNS* фрагментов позволяет эти соединения химически и электрохимически полимеризовать [1–2]. С другой стороны, известно, что

включение азо-линкеров в π -сопряженные системы обычно улучшает такие свойства содержащих ее соединений, как нелинейная оптическая активность и подвижность электронов [3–5]. Нами синтезированы новые хромофоры, содержащие в своей структуре SNS-фрагменты, соединенные через $-N=N-$ мостики с другой частью π -сопряженной системы. Для этого исходные 4-нитроанилин и циклогексанон были превращены в арил-[(4-(2,5-ди(тиофен-2-ил)-1*H*-пиррол-1-ил)фенил]дiazены **1** и **2** соответственно, включающие такие электрононасыщенные ароматические циклы, как *N,N*-диметиланилин (**1**) и аминотиофен Гевальда (**2**) (схема 1).

Для целевых хромофоров **1–2** и промежуточных соединений были получены УФ-спектры поглощения и флуоресценции (рис. 1); на основе полученных значений красной границы области поглощения (λ_{onset}) определены значения оптической ширины запрещенной зоны (E_g^{opt}): $\lambda_{onset} = 446$ (**1**), 525 нм (**2**); $E_g^{opt} = 2.78$ (**1**), 2.36 эВ(**2**).

Следует отметить, что растворы хромофоров **1–2** обладают достаточно широким диапазоном поглощения, задевая видимую область спектра 220–600 нм, кроме того, им присущи высокие значения сдвигов Стокса: 85 (**1**), 78 нм (**2**).



i, vi) HCl, NaNO₂, 0–5°C, 0.5 ч.;

ii, vii) C₅H₅N, EtOH, 0–5°C, 10 ч.; *iii*) Na₂S*9H₂O, C₄H₈O₂, 80°C, атм. Ar;

iv, viii) (ThCOCH₂)₂, PhMe, ПТСК, 24 ч.; *v*) C₅H₇NO₂, EtOH, S, HN(CH₂CH₂)₂O.

Схема 1

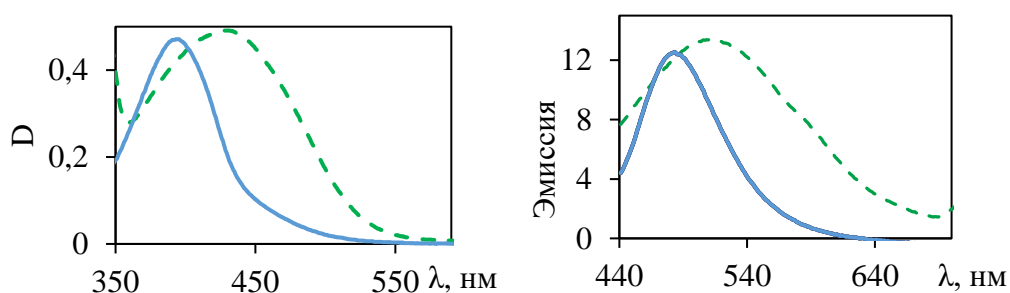


Рисунок 1. Спектры поглощения (I) и флуоресценции (II) целевых хромофоров **1–2**: CHCl₃, C = 2*10⁻⁵М

Список литературы

1. *El'shina T. S., Sosnin E. A., Shklyueva E. V. et al.* // Russian J. of General Chemistry. 2013. Vol. 83. P. 644–648.
2. *Chang K. H., Wang H. P., Wu T. Y. et al.* // Electrochimica Acta. 2014. Vol. 119. P. 225–235.
3. *Dai Y., Li W., Qu X. et al.* // Electrochimica Acta. 2017. Vol. 229. P. 271–280.
4. *Ydiğit D., Udum Y. A., Güllü M. et al.* // J. Electroanalytical Chemistry. 2014. Vol. 712. P. 215–222.
5. *Ko H. M.* // J. of Korean Chemical Society. 2016. Vol. 60. P. 21–27.

** Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 19-43-590014 урал_a.*

УДК 547.62

**А. А. Чорбу¹, А. В. Ржеутский¹, М. С. Абрамович²,
Е. С. Барская¹, Н. М. Мадатли¹, А. В. Березина¹,
Н. В. Зык¹, Е. К. Белоглазкина¹**

¹МГУ им. М. В. Ломоносова, Химический факультет,
119991, Россия, г. Москва, Ленинские горы, 1, стр. 3,

²МГУ им. М. В. Ломоносова,
Факультет наук о материалах,
119234, Россия, г. Москва, Ленинские Горы, 1, стр. 73,
chorbu.a@yandex.ru

НОВЫЕ КООРДИНАЦИОННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ МЕДИ С ПИРИДИЛБЕНЗОТИАЗОЛЬНЫМИ И ТИОГИДАНТОИНОВЫМИ ЛИГАНДАМИ: ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ*

Ключевые слова: бензотиазол, тиогидантоин, координационные соединения меди, смешаннолигандные комплексы.

Одним из важных направлений в биомедицинской химии является разработка препаратов, обладающих противораковой и противоопухолевой активностью. Препараты, основанные на комплексных соединениях переходных металлов с азотсодержащими гетероциклическими лигандами, являются перспективными для этих целей.

В нашей работе были получены координационные соединения меди с лигандами на основе 2(2-пиридил-2-ил)бензотиазола и 3,5-дизамещенных 2-тиогидантоинов. Установлена структура полученных комплексов, показана зависимость строения комплексов от мольного соотношения реагентов.